

MINISTÈRE DU COMMERCE ET DE L'INDUSTRIE.

DIRECTION DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

BREVET D'INVENTION.

Gr. 12. — Cl. 2.

N° 822.886

Dispositif optique.

M. Charles H. MATZ résidant aux États-Unis d'Amérique.

Demandé le 5 novembre 1936, à 16<sup>h</sup> 22<sup>m</sup>, à Paris.

Délivré le 4 octobre 1937. — Publié le 10 janvier 1938.

Cette invention est relative à un dispositif optique perfectionné et, plus particulièrement, à un dispositif optique comprenant une lentille liquide de longueur focale  
5 ou puissance variable, sensible à l'intensité d'un potentiel électrique appliqué.

Sur les dessins annexés :

La figure 1 est une représentation schématique, avec coupe transversale partielle,  
10 d'un appareil établi selon un des modes de réalisation de l'invention.

La figure 2 est une vue en élévation schématique d'un second mode de réalisation de l'invention dans lequel la direction suivant  
15 laquelle se propage le rayon ou faisceau sur lequel le dispositif agit est perpendiculaire à la surface du papier. Dans toutes les autres figures, la direction dans laquelle le rayon se propage est parallèle au plan de  
20 la surface du papier.

La figure 3 est une coupe transversale du dispositif de la figure 2 par la ligne 3-3 de cette figure, avant l'application d'un champ électrique à ce dispositif et avec  
25 le dispositif placé de telle sorte, par rapport à la direction du faisceau lumineux transmis, que la densité de flux du faisceau est augmentée et que sa divergence est diminuée par l'application d'un champ.

30 La figure 4 est une vue analogue à la figure 3 et montrant le dispositif après l'application d'un champ électrique.

La figure 5 est une vue analogue à la figure 3, montrant le dispositif utilisé de telle manière que, sans le champ appliqué, l'intensité du faisceau transmis est maximum et sa divergence minimum. 35

La figure 6 représente le dispositif de la figure 5 après que le champ lui a été appliqué et que la divergence du faisceau transmis a été augmentée. 40

La figure 7 est une représentation schématique d'un appareil combiné avec un dispositif optique du genre décrit pour polariser le dispositif à l'aide d'une différence  
45 de potentiel électrique fixe.

La figure 8 est une représentation schématique d'un système optique établi suivant l'invention et comprenant une lentille liquide du type représenté sur la figure 3, par exemple, et un appareil disposé conjointement avec cette lentille pour utiliser la variation de la direction du faisceau transmis à travers la lentille, cette figure montrant un tel système avant qu'un champ  
50 électrique ait été appliqué à la lentille, le faisceau transmis possédant le maximum de divergence. 55

La figure 9 est une vue analogue à la figure 8 de la construction représentée sur celle-ci après qu'un champ électrique maximum a été appliqué à la lentille liquide et que la divergence du faisceau transmis a été réduite au minimum. 60

Prix du fascicule : 8 francs.

BEST AVAILABLE COPY

La figure 10 est une coupe transversale d'un dispositif établi suivant un autre mode de réalisation de l'invention.

La figure 11 est une vue en plan schématique d'un autre mode de réalisation.

La figure 12 est une coupe transversale d'une autre variante dans laquelle les électrodes présentent des surfaces biseautées ou inclinées.

La figure 13 est une coupe transversale schématique d'une application d'un mode de réalisation de l'invention à un dispositif servant à enregistrer sur un film une voie ou trace exposée de largeur variable.

L'invention envisage principalement l'application d'un liquide transmetteur de lumière entre une série d'électrodes, à la façon d'une lentille de foyer ou puissance variable pour modifier l'intensité ou la direction d'un faisceau de lumière transmis à travers cette lentille. La variation de l'intensité ou de la direction du faisceau est effectuée par une variation de la courbure de la surface de la lentille liquide, cette variation étant à son tour occasionnée par une variation de l'intensité du potentiel électrique appliqué au liquide qui se trouve entre les électrodes.

Sur la figure 1, on a représenté un mode de réalisation de l'invention dans lequel 10 représente tout récipient convenable comportant une paroi de base transparente audessous des électrodes espacées 11. Ce récipient peut être fait de toute matière convenable, par exemple de verre. Les électrodes 11 sont de préférence faites de toute matière conductrice, par exemple de cuivre, de laiton, d'aluminium ou de fer. On peut, par exemple, les fixer, soit directement à la paroi de base du récipient 10, soit à une plaque de verre mince 12, de façon à constituer une fente ou intervalle entre les deux électrodes. Il est préférable de donner à cette fente une largeur telle qu'un liquide 13 placé dans ladite fente entre les électrodes présente une surface supérieure qui est recourbée sur sa largeur entière. Toutefois, de préférence, la fente ne possède qu'une largeur propre à permettre le passage d'un faisceau lumineux adéquat, les électrodes étant placées si près l'une de l'autre qu'elles permettent de n'utiliser

qu'une différence de potentiel relativement faible. On constate que si les électrodes ont été placées de façon à constituer une fente ayant approximativement 0,5 mm. de largeur, le dispositif fonctionnera admirablement. Il est préférable de donner à la fente une profondeur telle qu'elle permet la pleine utilisation de la courbure de la surface du liquide 13 entre les électrodes 11. Par exemple, on a obtenu des résultats satisfaisants avec une fente de 0,5 mm. de largeur et de 3 mm. de profondeur. Il est évident que de grandes variations peuvent être apportées à la fois à la largeur et à la profondeur de la fente.

Des moyens tels qu'une batterie d'accumulateurs 14 et des fils d'amenée de courant 15 sont prévus pour appliquer une différence de potentiel électrique entre les électrodes 11 et en travers de la partie de liquide située entre elles. Avant d'imprimer la différence de potentiel entre les électrodes, on fait généralement en sorte, par une tension superficielle et une action capillaire, que le liquide 13 présente une surface concave, comme représenté par exemple sur la figure 1. Si l'on projette un faisceau lumineux parallèle dirigé de bas en haut à travers le dispositif compris entre les électrodes, cette surface du liquide se comporte à la façon d'une lentille négative qui fait diverger le faisceau. Si l'on imprime maintenant une différence de potentiel entre les électrodes 11 et en travers du liquide placé entre elles, son effet sur le faisceau lumineux transmis de bas en haut à travers le liquide est de diminuer le degré de divergence dans une mesure qui dépend de l'intensité du champ électrique imprimé jusqu'à un point où la lentille liquide se comporte sensiblement comme une lentille de puissance nulle, de sorte que le faisceau lumineux transmis possède les mêmes caractéristiques que le faisceau incident.

Par exemple, dans un dispositif tel que celui représenté sur la figure 1, dans lequel la fente avait 0,5 mm. environ de largeur et dans lequel l'acétate d'éthyle était utilisé comme liquide pour constituer la lentille négative, avec une différence de potentiel égale à zéro entre les électrodes, on a

projeté un faisceau lumineux à travers la lentille de façon à constituer une bande ayant approximativement 5 cm. de largeur, à une distance de 5 cm. de la lentille. Lorsqu'on a augmenté la différence de potentiel, on a constaté que la largeur du faisceau transmis diminuait à peu près proportionnellement à l'augmentation du potentiel jusqu'à ce que, pour une différence de potentiel de 500 volts environ, la largeur de la bande lumineuse transmise n'était que 3 mm. environ. Dans l'expérience qui vient d'être décrite, le courant appliqué était négligeable, son intensité étant probablement de quelques microampères seulement. Le dispositif décrit est par conséquent essentiellement un instrument électrostatique, et la puissance qu'il consomme est négligeable.

La figure 2 représente un autre mode de réalisation de l'invention dans lequel les électrodes 21, constituant avec leur plaque de verre de support 22 un canal capillaire, sont montées à peu près verticalement dans un récipient convenable 20, au lieu de reposer horizontalement sur la paroi de base transparente du récipient comme représenté sur la figure 1. Lorsqu'on utilise le dispositif sous cette forme, le liquide 23, se comportant comme une lentille variable, est élevé d'une distance appréciable au-dessus de la surface du liquide que contient le récipient par l'action capillaire qui s'exerce entre les électrodes.

Il est bien entendu que le ménisque représenté à la partie supérieure de la colonne de liquide entre les électrodes 21 (fig. 2), n'est pas le ménisque représenté entre les électrodes 11 de la figure 1, ou entre les électrodes 21 des figures 3 et 4. Le ménisque de la figure 2 est simplement celui qui est normalement présent à la partie supérieure d'une colonne capillaire, son rôle principal n'étant pas d'agir sur un faisceau lumineux transmis. Le ménisque utilisé pour provoquer une variation de la direction du faisceau transmis n'est pas représenté sur la figure 2, mais est représenté sur les figures 3 et 4.

La figure 3 est une coupe transversale par la ligne 3-3 (fig. 2), le plan de coupe étant perpendiculaire au plan du dessin et situé au-dessus de la surface du liquide que

contient le récipient proprement dit, mais au-dessous de l'extrémité supérieure de la colonne de liquide située entre les électrodes. Le dispositif est représenté dans l'état où il se trouve avant qu'un champ électrique lui ait été appliqué et pendant que la surface exposée du liquide, qui constitue la lentille variable, reçoit une forme concave par la tension superficielle et l'action capillaire.

La figure 4 représente le même dispositif après que le champ a été imprimé et que la lentille de liquide a été aplatie par ce champ. Sur ces figures, 24 représente la source de potentiel, 25 les fils d'amenée de courant.

Dans les figures 3 et 4, les lignes pointillées portant des flèches indiquent la direction prise par les rayons lumineux passant d'abord à travers la plaque de verre de support, puis à travers la lentille de liquide. On remarquera que, avant l'application du potentiel, la lentille se comporte à la façon d'une lentille négative qui diverge grandement le rayon incident et que, après l'application du potentiel, la lentille a une action qui est plus proche de celle d'une lentille de puissance zéro et transmet le rayon incident sensiblement sans changement.

Sur les figures 5 et 6, on a représenté le dispositif des figures 3 et 4 comme s'il était utilisé avec des rayons incidents qui convergent brusquement sur la lentille liquide, par opposition à l'emploi du dispositif avec un faisceau sensiblement parallèle comme représenté sur les figures 3 et 4. Lorsqu'on utilise un faisceau incident convergent, le dispositif agit de façon à diminuer la convergence du faisceau lorsqu'il n'est pas soumis à l'influence d'un champ appliqué; et il agit sensiblement comme une lentille de puissance nulle pour transmettre le faisceau sans changement lorsqu'il est soumis à l'influence du champ entier. Si le dispositif est utilisé avec un faisceau incident divergent, il agit de façon à augmenter la divergence du faisceau s'il n'est pas soumis à l'influence du champ; et il agit sensiblement comme une lentille de puissance nulle transmettant le faisceau sans changement s'il est influencé par le

champ appliqué entier.

Il est bien entendu que, dans la description du dispositif, lorsqu'il est question du dispositif agissant comme une lentille de 5 puissance sensiblement nulle, on entend par là l'état du dispositif lorsque celui-ci est soumis à un champ électrique effectif maximum, et que le dispositif fonctionne d'une façon satisfaisante lorsque les modifications 10 apportées à la caractéristique de la lentille liquide sont faibles, même si la lentille n'est pas modifiée au point de devenir approximativement l'équivalent d'une lentille de puissance nulle.

On a trouvé qu'il est avantageux, à certains moments, de faire travailler des dispositifs du genre décrit avec un potentiel polarisant appliqué à la lentille liquide. Sur la figure 7, on a représenté un circuit permettant d'effectuer ce résultat. 31 et 32 20 représentent les fils d'amenée de courant, 33 un transformateur, 34 une source de différence de potentiel constante en circuit avec la lentille liquide 35 et destinée à appliquer à la lentille une polarisation constante. Avec un montage de ce genre, les variations auxquelles est soumis le courant passant dans les fils d'amenée donnent naissance à des variations du potentiel induit 30 dans le circuit secondaire comprenant la lentille liquide, d'où il résulte que les caractéristiques lenticulaires de la lentille sont modifiées et que son effet sur un faisceau transmis change. Il est évident que de nombreux autres procédés normaux de polarisation peuvent être appliqués avec ce type de valve de lumière.

Les figures 8 et 9 représentent un système optique illustrant une des applications 40 possibles de cette valve. Sur ces figures, comme dans les figures 3, 4, 5 et 6, 21 représente les éléments conducteurs constituant, avec leur plaque de support transparente, non conductrice 22 un canal capillaire à l'intérieur duquel le liquide diélectrique transparent 23 monte pour agir comme une lentille sur les rayons transmis 41. Près de cette lentille liquide, une lentille positive convenable 42 peut être disposée de façon à mettre au point une image 50 de la source lumineuse sur un film ou autre surface d'enregistrement convenable 43.

Avec un appareil de ce genre, lorsque la lentille liquide n'est pas soumise à un champ électrique appliqué, elle se comporte 55 à la façon d'une lentille négative qui fait diverger les rayons lumineux transmis de façon qu'il ne tombe sur la lentille 42 qu'une portion relativement faible de la lumière transmise et que cette portion soit 60 concentrée ou mise au point par cette lentille sur le film enregistreur 43. L'image de la source de lumière ainsi formée sur le film est une image faible. A mesure qu'un potentiel électrique est appliqué à la 65 lentille liquide et que les caractéristiques lenticulaires de cette lentille sont modifiées de telle sorte qu'elles se rapprochent davantage de celles d'une lentille de puissance nulle, la divergence du faisceau lumineux transmis 70 diminue de telle sorte qu'il tombe sur la lentille 42 une quantité de lumière de plus en plus grande et que cette lumière est mise au point par cette lentille sur le film enregistreur 43, jusqu'au moment où l'on 75 atteint un état maximum où, comme représenté par exemple sur la figure 9, sensiblement toute la lumière transmise par la valve de lumière est mise au point sur le film enregistreur. Lorsque cet état se trouve 80 atteint, l'intensité de l'image de la source lumineuse qui est enregistrée sur le film 43 est maximum.

Il est en outre bien entendu qu'on obtiendra sensiblement les mêmes résultats 85 si, au lieu d'interposer une lentille 42 sur le chemin du faisceau transmis et entre la lentille liquide et la bande d'enregistrement, on interpose un élément opaque avec une fente en coïncidence avec le film enregistreur et avec l'intervalle séparant les électrodes 21. La lumière qui traverse cette 90 fente et qui est enregistrée sur le film possèdera une intensité variable, selon l'état de la lentille liquide, cet état étant lui-même, 95 comme on l'a dit précédemment, une fonction directe de l'intensité du potentiel appliqué à cette lentille.

Il est bien entendu aussi que le dispositif peut être utilisé pour enregistrer une 100 bande de largeur variable sur un film d'enregistrement convenable. Si, par exemple, on place le film 43 des figures 8 et 9 très près de la lentille liquide 23, et enlève la

lentille 42 du système optique, la divergence du faisceau transmis par la lentille liquide 43 sera enregistrée directement sur le film enregistreur, de sorte que l'enregistrement des variations du potentiel appliqué en travers de la lentille liquide sera établi sous forme d'une bande exposée de largeur variable sur le film enregistreur.

On a décrit le dispositif comme comprenant plusieurs électrodes montées sur un support transparent non conducteur et un fluide placé entre les électrodes et réagissant au champ électrique imprimé de façon à présenter une courbure superficielle modificatrice placée sur le chemin d'un faisceau lumineux transmis. Le dispositif fonctionnera aussi si la plaque de support des électrodes est supprimée, auquel cas le fluide montera entre les électrodes par une action capillaire et présentera une double face lenticulaire à un faisceau transmis. Le demandeur pense toutefois que la disposition représentée sur les dessins et précédemment décrite, c'est-à-dire avec la plaque de verre de support, est préférable. Si l'on désire la double face lenticulaire de la lentille liquide, il vaut mieux l'obtenir en utilisant une seule plaque de verre de support avec des électrodes montées sur chacune des faces de cette plaque de façon à constituer deux colonnes de liquide.

Il est aussi évident qu'on peut obtenir l'effet lenticulaire de façons très variées. Par exemple, on peut utiliser une série de fentes de façon que des rayons traversant ces fentes puissent se mélanger à l'état dispersé et être séparés lorsqu'un potentiel est appliqué aux lentilles liquides. Une disposition de ce genre est représentée, par exemple, sur la figure 10, dans laquelle 21 représente les électrodes, 22 la plaque de verre de support, 23 le fluide disposé entre les électrodes, 24 une source de potentiel et 25 des conducteurs reliés aux électrodes. Comme représenté sur cette figure, les lentilles liquides constituées entre les électrodes consécutives sont concaves et le faisceau transmis est dispersé par chacune d'elles. Lorsqu'une lentille supplémentaire convenable est utilisée avec un dispositif de ce genre, c'est-à-dire un dispositif utilisant plusieurs lentilles liquides, le fais-

ceau transmis est diffus et ne peut être mis au point au foyer de cette lentille supplémentaire si le champ n'est pas appliqué aux lentilles liquides. Par contre, si le champ est appliqué à un tel dispositif, il transmet une série de faisceaux intenses sensiblement parallèles qui peuvent être concentrés au foyer de ladite lentille supplémentaire.

Une série d'électrodes annulaires peuvent être utilisées avec des fentes circulaires entre ces électrodes pour assurer la transmission de faisceaux concentriques, par exemple, qui peuvent être soit diffus et divergents, soit intenses et sensiblement parallèles, selon l'intensité d'un potentiel électrique appliqué. Un dispositif de ce genre est représenté schématiquement par la vue en plan de la figure 11, sur laquelle 21 représente les électrodes et 23 les canaux capillaires circulaires concentriques constitués entre elles. On voit sur cette figure que la direction du faisceau transmis serait perpendiculaire au plan du papier sur lequel apparaît la figure. Il est évident qu'on peut utiliser toute forme d'électrode désirée.

On a représenté des électrodes munies de faces sensiblement perpendiculaires constituant les parois latérales de la fente contenant la lentille liquide, mais il est bien entendu qu'on peut utiliser des électrodes d'autres formes. Par exemple, les faces constituant la fente peuvent être recourbées ou disposées angulairement l'une par rapport à l'autre. Une coupe transversale d'un dispositif de ce genre est représentée sur la figure 12 où l'on voit que les électrodes 21 présentent des faces inclinées 210 constituant les parois latérales du canal capillaire contenant le liquide 23. Il est en outre bien entendu que les électrodes peuvent être petites et que l'action capillaire peut être obtenue par d'autres éléments y associés. Par exemple, les plaques 21 de la figure 2, qui sont représentées sous forme d'électrodes en métal, peuvent, si on le désire, être des plaques faites en une autre matière, par exemple en verre, et revêtues d'une matière conductrice pour constituer des électrodes le long des côtés de celle des parties de la fente qui doit être utilisée pour transmettre la lumière.

Il est en outre bien entendu que bien qu'on ait dit que la profondeur de la fente peut varier sans inconvénient, pourvu qu'elle soit suffisante pour permettre une  
5 courbure adéquate de la surface de la matière qu'elle contient, il peut être désirable d'utiliser une fente de profondeur telle, et de disposer dans cette fente une couche de matière d'épaisseur telle, que la tension superficielle de la matière ait pour effet de  
10 placer le sommet de la courbure de la surface approximativement sur la plaque de verre de support, de sorte que, dans cette zone, le fluide que contient la fente ou auge  
15 constitue simplement une pellicule sur la plaque.

On a décrit le fonctionnement du dispositif en supposant qu'il est principalement applicable à une variation de la courbure  
20 superficielle de la lentille liquide, mais il est bien entendu qu'il existe d'autres effets associés qui peuvent contribuer grandement au fonctionnement satisfaisant du système et qui peuvent être importants dans la modulation de certaines fréquences. L'élévation et l'abaissement électro-capillaires auxquels est soumis le fluide dans la fente, lorsque le dispositif est utilisé, par exemple,  
25 comme dans la figure 2, peuvent servir à augmenter l'effet modulant de la variation produite dans la structure lenticulaire du fluide. Toutefois, cette élévation et cet abaissement capillaires, sont probablement  
30 relativement lents, et leur effet est probablement faible lorsque le dispositif est utilisé comme valve de lumière avec des fréquences élevées.

Lorsqu'on utilise dans le dispositif un liquide qui absorbe certaines longueurs  
40 d'onde du rayon transmis, le dispositif peut agir de façon à faire varier l'intensité du rayon en raison du fait que l'épaisseur effective de la pellicule de liquide intercalée sur le chemin du rayon ou centre de la fente  
45 varie avec le potentiel électrique appliqué.

Les fluides utilisés dans la valve sont de préférence des fluides transmetteurs de lumière de faible viscosité et de faible conductivité électrique. Par exemple, l'acétate  
50 d'éthyle est un fluide excellent. On a toutefois trouvé qu'il existe une grande variété de liquides susceptibles d'être utilisés

tels que, par exemple, l'alcool méthylique, l'alcool éthylique, l'éther, le tétrachlorure de carbone, l'acétate de méthyle, l'eau distillée, 55 la glycérine, le nitrobenzène et certaines huiles.

Le dispositif qui a été décrit et qu'on a appelé lentille liquide de longueur focale variable est susceptible de recevoir de nom- 60 breuses autres applications. On peut, par exemple, l'utiliser comme voltmètre électrostatique étant donné que la variation qui se produit dans la divergence ou la convergence d'un faisceau transmis est une fonction de l'intensité du champ appliqué. Le 65 dispositif peut être utilisé en combinaison avec des appareils convenables pour la transmission de signaux audibles, ou autres, à l'aide d'un rayon lumineux. Lorsque le 70 dispositif est utilisé pour la transmission de signaux audibles, il peut être considéré comme modulant le faisceau lumineux à des fréquences audibles, et c'est cette interprétation qu'il convient de donner à une telle 75 expression. Il se prête admirablement à son application à l'enregistrement des sons sur les films cinématographiques. Dans ce domaine, il peut être utilisé de la manière déjà décrite au sujet des figures 8 et 9, soit 80 sous forme d'un dispositif enregistreur à densité variable, soit sous forme d'un dispositif enregistreur à largeur variable.

Lorsque le dispositif est utilisé de la première manière, c'est-à-dire à la façon d'un 85 dispositif enregistreur à densité variable, l'intervalle ou fente électro-optique, c'est-à-dire la lentille liquide elle-même, peut être placé à quelque distance d'une seconde fente de largeur constante, qui serait elle- 90 même placée très près du film enregistreur ou centrée sur ce film par une lentille auxiliaire. Avec un tel appareil, la largeur du faisceau passant à travers la seconde fente et tombant sur le film enregistreur 95 reste constante, alors que l'intensité de la lumière qui traverse cette fente varie avec la divergence et la convergence du faisceau transmis à travers la fente électro-optique ou lentille liquide. 100

Lorsque le dispositif est utilisé à la façon d'un dispositif enregistreur à largeur variable, il convient de prendre certaines précautions. Il faut, ou bien que la source

de lumière soit si brillante que le faisceau enregistré sur le fil surexpose celui-ci, même aux endroits où le faisceau diverge. de façon à constituer en enregistrement de  
 5 largeur maxima sur le film, afin que, lorsque le film est développé, toutes les parties qui ont été exposées aient un aspect sensiblement uniforme de surexposition; ou bien qu'on utilise un film et (ou) un procédé de développement qui assurent un contraste maximum entre toutes les parties exposées du film et toutes les parties non exposées dudit film.

Sur la figure 13, on a représenté schématiquement un appareil se prêtant à l'exposition d'une bande de largeur variable sur un film. Sur cette figure, 130 peut représenter une source de lumière ayant une intensité telle que la partie exposée d'un film  
 15 131 soit toujours surexposée. Un rayon lumineux émanant de la source de lumière traversera le canal capillaire, constitué entre les électrodes 132 et viendra frapper le film 131. Si le circuit comprenant les électrodes est ouvert, comme représenté sur la figure 13, ou si le potentiel appliqué aux électrodes est minimum, le rayon sera étalé par la lentille liquide 133 entre les électrodes, ce qui exposera une large partie du  
 20 film 131. Pendant que le film est entraîné en regard de la lentille et que le potentiel appliqué aux électrodes varie, la largeur de la partie exposée du film varie d'une façon correspondante, de sorte que, lorsqu'on développe le film, une voie ou trace exposée de largeur variable apparaît.

On peut renfermer des appareils de construction convenable établis suivant l'invention dans des enveloppes fermées hermétiquement de façon à empêcher sensiblement l'évaporation du liquide constituant la lentille et (ou) utiliser des liquides ayant une très faible pression de vapeur.

On a décrit plusieurs procédés permettant d'amener du liquide à l'intérieur de la fente constituée entre les électrodes. Il est bien entendu qu'on peut appliquer tout autre procédé, par exemple amener le liquide à l'intérieur de la fente à l'aide d'une mèche.

On a dit que le dispositif agit sur un faisceau ou un rayon lumineux de façon à modifier sa direction, mais il est bien en-

tendu que le dispositif fonctionnera d'une manière analogue sur une radiation électromagnétique extérieure au spectre visible  
 55 dans le cas où l'on utilise dans le dispositif des liquides qui transmettent ces fréquences. Par conséquent, l'invention ne doit pas être considérée comme étant en aucune façon limitée à l'application d'appareils dans lesquels la radiation est située entre les limites du spectre visible.

Le dispositif décrit est extrêmement sensible aux faibles variations d'intensité du champ imprimé. Il est en outre excessivement stable et mécaniquement robuste. Il a peu tendance à s'échauffer en fonctionnement parce que les liquides utilisés peuvent avoir une très faible conductibilité et un faible coefficient d'absorption pour la lumière transmise.

D'autres applications du dispositif seront évidentes. Les systèmes optiques qui ont été décrits et qui comprennent la lentille liquide à titre d'élément doivent être  
 75 considérés uniquement comme des types d'un grand nombre de systèmes variés dans lequel le dispositif peut être utilisé avec succès.

#### RÉSUMÉ.

Dispositif de la nature d'une lentille liquide, servant à régir la direction des faisceaux ou rayons lumineux et, par suite, l'intensité de toute unité de surface d'un faisceau transmis, sous l'influence de l'intensité d'un potentiel électrique appliqué, ce dispositif pouvant être utilisé soit comme voltmètre électrostatique, soit dans un système porteur de rayons lumineux pour des signaux audibles, soit encore dans des  
 85 appareils servant à enregistrer des sons sur des films, ce dispositif comprenant des moyens propres à fournir un faisceau ou rayon lumineux, un condensateur électrique comportant un diélectrique liquide, dont une surface exposée est intercalée sur le chemin dudit faisceau, et des moyens pour imprimer dans ce condensateur un potentiel électrique grâce auquel les caractéristiques lenticulaires de la surface dudit diélectrique sont modifiées.

Ch. H. MATZ.

Par procuration :

Société BRANDON, SIMONNOT et RINUY.

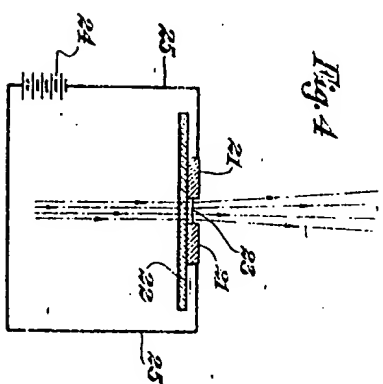
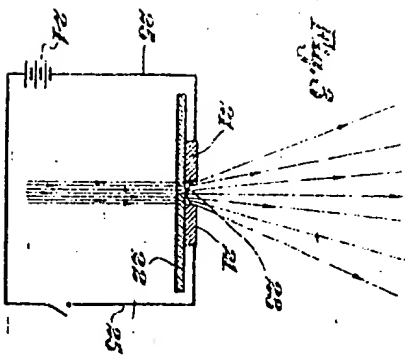
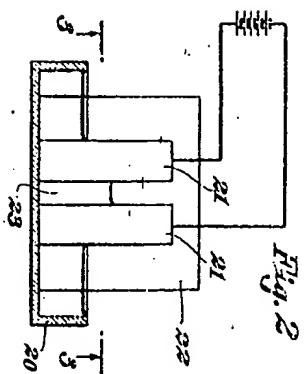
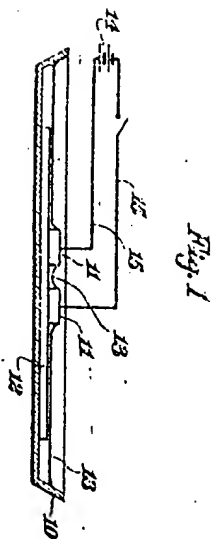




Fig. 1

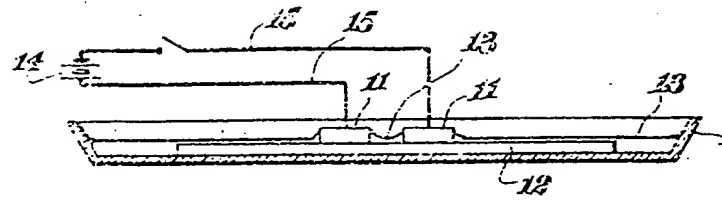
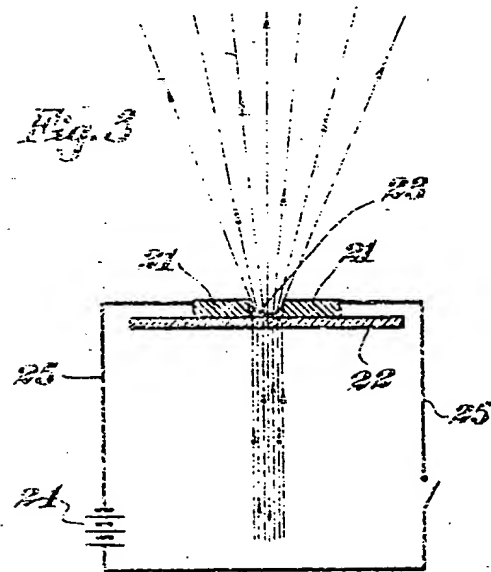


Fig. 3



1

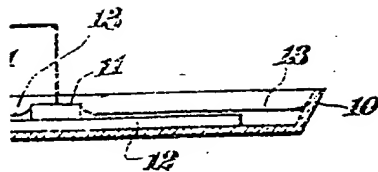


Fig. 2

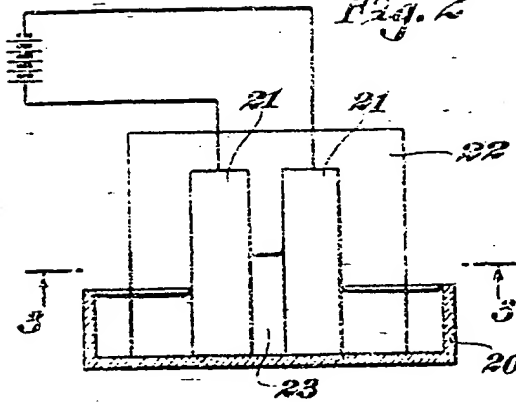
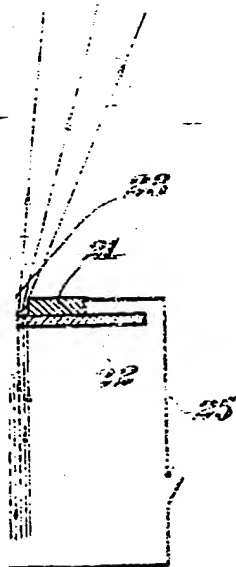
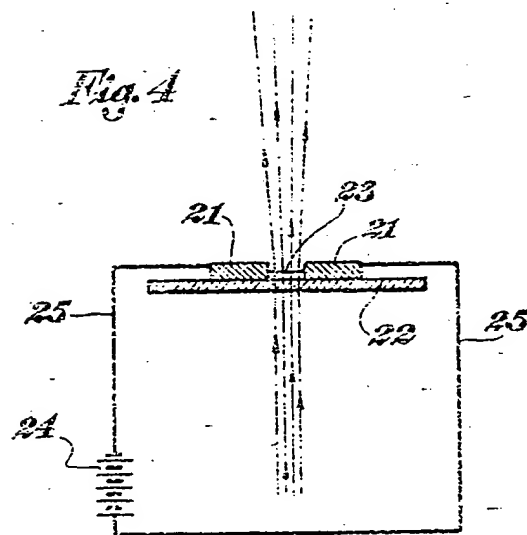


Fig. 4



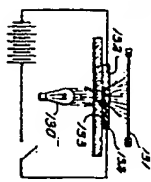
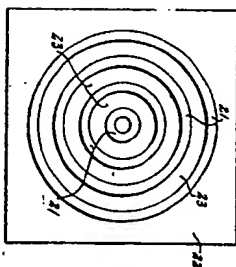
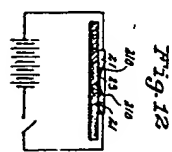
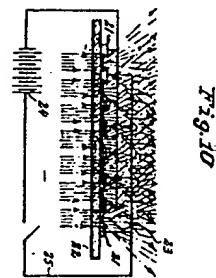
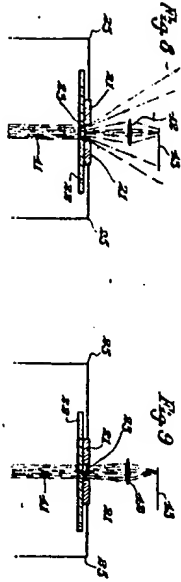
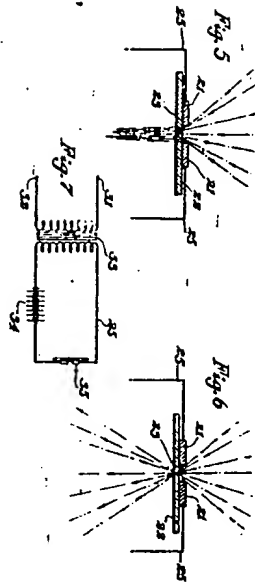
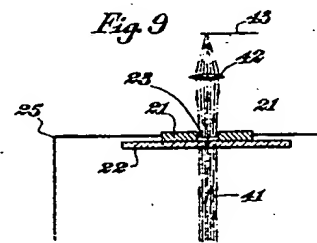
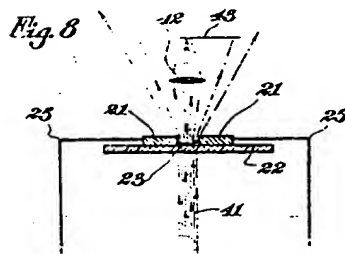
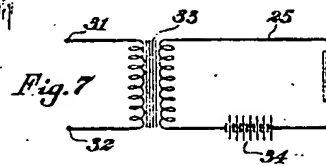
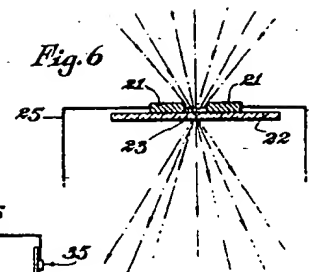
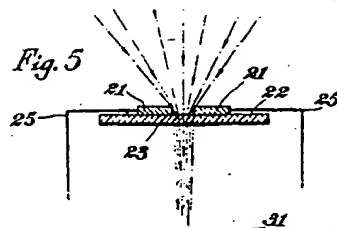


Fig. 11

Fig. 13



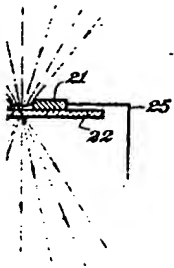


Fig. 10

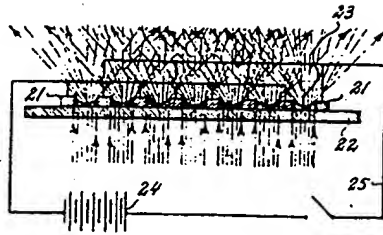


Fig. 12

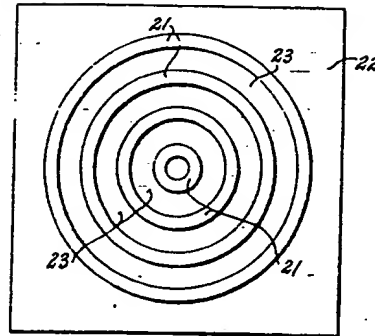
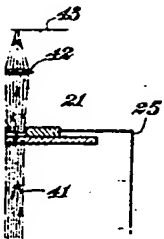
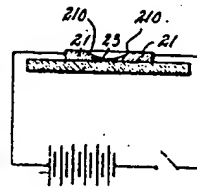


Fig. 11

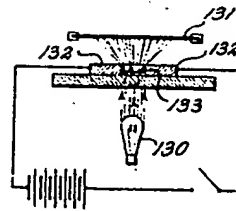


Fig. 13

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images problems checked, please do not report the problems to the IFW Image Problem Mailbox**